

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3841771 A1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**B60G 17/00**

②① Aktenzeichen: P 38 41 771.5  
②② Anmeldetag: 12. 12. 88  
④③ Offenlegungstag: 9. 11. 89

DE 3841771 A1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 7000 Stuttgart, DE

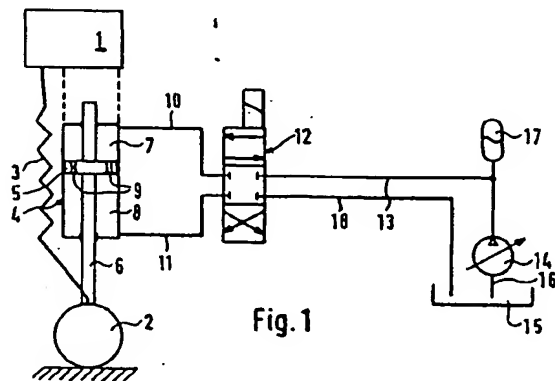
⑦② Erfinder:

Gall, Heinz, Dipl.-Ing., 7033 Herrenberg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Rad- bzw. Achsabstützaggregat

Das Rad- bzw. Achsabstützaggregat besitzt eine passive Federung (z. B. Schraubenfeder 3) sowie ein dazu parallelgeschaltetes, doppelwirkendes, hydraulisches Kolben-Zylinder-Aggregat (4), dessen Kammern (7, 8) über Drosselleitungen (9) miteinander verbunden sind. Dementsprechend wirkt das Aggregat (4) als Stoßdämpfer. Zur Erzeugung von Zusatzkräften in Ein- oder Ausfederrichtung des Rades (2) relativ zum Aufbau (1) kann mittels einer hydraulischen Druckquelle (Pumpe 14) in jeweils eine Kammer (7 oder 8) hydraulisches Medium zugeführt werden, während gleichzeitig aus der jeweils anderen Kammer (8 oder 7) hydraulisches Medium abgeführt wird.



DE 3841771 A1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Rad- bzw. Achsabstützaggregat für Kraftfahrzeuge mit einer passiven Federanordnung sowie einem dazu parallelgeschalteten, doppeltwirkenden, hydraulischen Kolben-Zylinder-Aggregat, dessen Kolben zwei miteinander über eine Drosselanordnung verbundene Kammern voneinander trennt und bei Federungshüben des Rades bzw. der Achse relativ zum Fahrzeugaufbau unter Verkleinerung des Volumens einer Kammer und Vergrößerung des Volumens der jeweils anderen Kammer verschoben wird.

Derartige Rad- bzw. Achsabstützagggregate sind heute üblicher Standard.

Auch wenn derartige Aggregate bei optimaler Abstimmung einen hohen Komfort sowie hohe Fahrsicherheit gewährleisten, bleibt als grundsätzlicher Nachteil bestehen, daß eine Anpassung an die jeweiligen Fahrsituationen nur in äußerst beschränktem Maße möglich ist.

Beispielsweise kann bei derartigen Aggregaten gegebenenfalls der Drosselwiderstand der Drosselanordnung verändert werden, um das Dämpfungsverhalten den jeweiligen Situationen anzupassen, wobei in der Regel bei geringer Fahrgeschwindigkeit ein geringer Drosselwiderstand und bei hoher Fahrgeschwindigkeit ein erhöhter Drosselwiderstand eingestellt werden, d.h. bei geringer Fahrgeschwindigkeit ist aus Gründen des Komforts eine schwache Dämpfung erwünscht, bei hohen Fahrgeschwindigkeiten ist aus Sicherheitsgründen eine steife Dämpfung notwendig.

Darüber hinaus kann gegebenenfalls eine Niveaugulierung vorhanden sein, um bei unterschiedlicher Beladung des Fahrzeuges einen im wesentlichen gleichbleibenden Bodenabstand des Fahrzeugaufbaus zu gewährleisten. Zu diesem Zweck kann beispielsweise der Kolben des Kolben-Zylinder-Aggregates als Differentialkolben ausgebildet sein, beispielsweise indem der Kolben nur auf einer Stirnseite mit einer aus dem Zylinder herausgeführten Kolbenstange verbunden ist. Damit der Kolben bei dieser Anordnung beweglich bleibt, wird eine der Kammern, in der Regel die auf der von der Kolbenstange abgewandten Seite des Kolbens, mit einem hydropneumatischen Druckspeicher verbunden, welcher beim Einfederungshub des Kolben-Zylinder-Aggregates hydraulisches Medium aufnimmt und beim Ausfederungshub hydraulisches Medium in die Kammern des Kolben-Zylinder-Aggregates nachführt. Durch Veränderung der Gesamtmenge des hydraulischen Mediums im Kolben-Zylinder-Aggregat sowie im zugeordneten hydropneumatischen Druckspeicher kann der mittlere Druck des pneumatischen Mediums verändert werden, mit der Folge, daß der Kolben mit der Kolbenstange mit unterschiedlich großer Kraft in Ausschubrichtung beaufschlagt wird. Auf diese Weise lassen sich Belastungsunterschiede des Fahrzeuges ausgleichen. Eine schnelle Änderung des mittleren Druckes des pneumatischen Mediums ist jedoch — mit vertretbarem Aufwand — nicht möglich, denn dazu müßten außerordentlich große Ströme hydraulischen Mediums zu- bzw. abgeführt werden.

Somit kann bei diesen Systemen die Federkennung, d.h. die Progressivität der Federung praktisch nicht beeinflußt werden.

Des weiteren sind aktive Federungs- und Abstützsysteme prinzipiell bekannt. Hier werden die Kammern eines doppeltwirkenden hydraulischen Kolben-Zylinder-Aggregat mit sehr reaktionsschnellen Proportional-

ventilanordnungen mit einer Druckquelle bzw. der Druckseite einer Hydraulikpumpe oder mit einem Reservoir bzw. der Saugseite der Hydraulikpumpe verbunden, um die jeweils gewünschten Abstützkkräfte einzustellen, wobei die Steuerung der Proportionalventilanordnung mit einer Regelvorrichtung erfolgt, die eingangsseitig mit an den Radaufhängungen angeordneten Kraftaufnehmern und/oder Weggebern für den Federungshub verbunden ist.

Bei derartigen Anordnungen ist ein außerordentlich großer steuerungstechnischer Aufwand erforderlich. Insbesondere muß gewährleistet sein, daß die Proportionalventilanordnung außerordentlich reaktionsschnell arbeitet, weil andernfalls ein ziemlich hartes Ansprechen der Federung auf Fahrbahnnunebenheiten unvermeidlich wäre.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, das eingangs angegebene Rad- bzw. Achsabstützaggregat dahingehend zu verbessern, daß bei geringem steuertechnischen Aufwand eine besonders große Flexibilität des Federungsverhaltens gewährleistet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeweils einer der Kammern des Kolben-Zylinder-Aggregates von außen Hydraulikmedium gesteuert zu- bzw. abgeführt wird und gleichzeitig aus der jeweils anderen Kammer Hydraulikmedium gesteuert abführbar ist.

Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, auf den Kolben des Kolben-Zylinder-Aggregates eine externe Zusatzkraft auszuüben, welche den Widerstand, den der Kolben bei einer Verschiebung aufgrund der Drosselanordnung zwischen den Kammern erleidet, erhöht oder vermindert, je nachdem, welcher der beiden Kammern das hydraulische Medium zugeführt und aus welcher der beiden Kammern hydraulisches Medium abgeführt wird.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Systems liegt darin, daß im Falle einer Störung des Systems für die Zu- und Abfuhr des Hydraulikmediums die beiden Kammern lediglich nach außen abgeschlossen werden müssen. Sodann arbeitet das Rad- bzw. Achsabstützaggregat in gleicher Weise wie ein herkömmliches System mit passiven Federn und dazu parallelen Stoßdämpfern.

Bei korrekter Funktion des erfindungsgemäßen Rad- bzw. Achsabstützaggregates läßt sich das Federungsverhalten und insbesondere die Progressivität der Federung in einem weiten Bereich verändern, wobei selbst bei geringer Reaktionsgeschwindigkeit gegebenenfalls notwendiger Steuerventile ein gutes Ansprechverhalten des Rad- bzw. Achsabstützaggregates bei Fahrbahnnunebenheiten gewährleistet bleibt, denn die Drosselanordnung zwischen den Kammern gewährleistet die erwünschte Beweglichkeit des Kolbens bei stoßweiser Belastung.

Durch das erfindungsgemäße System läßt sich in besonders einfacher Weise unerwünschten Nick- und Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus entgegenwirken, ohne daß Einbußen beim Fahrkomfort hingenommen werden müssen.

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, jedem Rad- bzw. Achsabstützaggregat eine gesonderte hydraulische Pumpe zuzuordnen, um aus einer der Kammern hydraulisches Medium abzuführen und in die andere Kammer einzuführen. Bei einer derartigen Anordnung können gegebenenfalls Ventile u.dgl. Steuerungsmittel erübrigt werden, wenn die Pumpe innerhalb eines entsprechend großen Leistungsbereiches steuerbar ist.

In der Regel ist es jedoch zweckmäßig, wenn eine —

gegebenenfalls für mehrere Rad- bzw. Achsabstützaggregate nutzbare — hydraulische Druckquelle bzw. Pumpe sowie eine umschaltbare Drossel- bzw. Proportionalventilanordnung vorhanden sind, welche es gestattet, jeweils eine der Kammern eines Rad- bzw. Achsabstützaggregates mit der Druckquelle bzw. der Druckseite der Pumpe und gleichzeitig die jeweils andere Kammer mit einem hydraulischen Reservoir bzw. der Saugseite der Pumpe zu verbinden bzw. beide Kammern nach außen abzuschließen.

Wenn der Kolben des Rad- bzw. Achsabstützaggregates gleichflächig ausgebildet ist, erübrigt es sich, eine der beiden Kammern mit einem hydraulischen Druckspeicher zu verbinden, welcher bei Hubbewegungen des Kolbens hydraulisches Medium aufnehmen bzw. nachführen kann und somit die Änderung des Gesamtvolumens der beiden Kammern bei Hüben des Kolbens ausgleicht. Außerdem wird durch diese Bauweise gewährleistet, daß durch Zuführen von hydraulischem Medium in die eine Kammer und gleichzeitiges Abführen von hydraulischem Medium aus der anderen Kammer mittels der hydraulischen Druckquelle bzw. der Pumpenanordnung sowie der Drossel- bzw. Proportionalventilanordnung praktisch verzögerungsfrei Zusatzkräfte erzeugt werden können.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung besitzt das Kolben-Zylinder-Aggregat noch eine dritte Kammer, in der ein Kolben arbeitet, der gleichachsig zu dem die beiden anderen Kammern voneinander trennenden Kolben angeordnet und mit demselben über eine Kolbenstange verbunden ist, wobei an die dritte Kammer ein pneumatischer Federspeicher angeschlossen ist, welcher das passive Federelement des Rad- bzw. Achsabstützaggregates bildet. Bei dieser Ausführungsform kann der mittlere Bodenabstand des Fahrzeugaufbaus verändert werden, indem der dritten Kammer hydraulisches Medium zugeführt bzw. aus der dritten Kammer hydraulisches Medium entnommen wird.

Im übrigen wird hinsichtlich bevorzugter Merkmale der Erfindung auf die Ansprüche sowie die nachfolgende Erläuterung besonders vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnung verwiesen.

Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematisierte Darstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Rad- bzw. Achsabstützaggregates, wobei eine mechanische Feder als passives Federelement vorgesehen ist, und

Fig. 2 eine abgewandelte Ausführungsform mit hydropneumatischer Federung.

In Fig. 1 ist der Aufbau 1 des Fahrzeuges schematisch als schwerer Körper dargestellt. Vom Fahrwerk ist lediglich ein Rad 2 schematisch wiedergegeben, welches gegenüber dem Aufbau 1 mittels einer Schraubenfeder 3 federbar abgestützt ist.

Parallel zur Schraubenfeder 3 ist ein doppelwirkendes hydraulisches Kolben-Zylinder-Aggregat 4 angeordnet, dessen Zylinder aufbauseitig angeordnet ist und dessen Kolben 5 mittels seiner Kolbenstange 6 mit dem Rad 2 bzw. dessen Achse verbunden ist. Wenn das Rad 2 Federungshübe ausführt, führen also der Kolben 5 und die Kolbenstange 6 entsprechende Hübe gegenüber dem Zylinder des Kolben-Zylinder-Aggregates 4 bzw. dem Aufbau 1 aus.

Der Kolben 5 teilt innerhalb des Zylinders des Kolben-Zylinder-Aggregates 4 zwei Kammern 7 und 8 voneinander ab, welche miteinander über den Kolben 5 durchsetzende Drosselleitungen 9 verbunden sind. Da-

bei können die Drosselleitungen 9 unsymmetrisch ausgebildet sein, derart, daß einer Strömung von hydraulischem Medium aus der Kammer 7 in die Kammer 8 ein kleinerer Drosselwiderstand als einer Strömung in umgekehrter Richtung entgegengesetzt wird. Im dargestellten Beispiel ist der Kolben 5 gleichflächig ausgebildet, d.h. die Kolbenstange 6 ist beidseitig am Kolben 5 angeordnet und durchsetzt beide Stirnseiten des Zylinders des Kolben-Zylinder-Aggregates 4. Wenn also der Kolben 5 innerhalb des Zylinders verschoben wird, so entspricht die Verminderung des Volumens der einen Kammer (beispielsweise 7) der Vergrößerung des Volumens der jeweils anderen Kammer (beispielsweise 8).

Die Kammern 7 und 8 sind über Leitungen 10 und 11 mit einer Proportionalventilanordnung 12 verbunden, welche in der dargestellten Absperrlage diese Leitungen 10 und 11 abschließt. Damit wirkt das Kolben-Zylinder-Aggregat 4 bei Federungshüben des Rades 2 als herkömmlicher Stoßdämpfer, welcher Federungshübe des Rades 2 dämpft, da bei jeder Hubbewegung des Kolbens 5 hydraulisches Medium aus einer der Kammern 7 bzw. 8 verdrängt und in die jeweils andere der Kammern 7 bzw. 8 eingeführt wird, wobei jeweils der Drosselwiderstand der Drosselleitungen 9 überwunden werden muß.

Darüber hinaus gestattet es die Proportionalventilanordnung 12, die Leitungen 10 und 11 jeweils einerseits mit der Druckleitung 13 einer Hydraulikpumpe 14 und andererseits mit einem Reservoir 15 bzw. der Saugleitung 16 der Pumpe 14 zu verbinden, wobei je nach Stellung des Proportionalventiles 12 unterschiedliche Drosselwiderstände wirksam sind.

Um Druckstöße in der Druckleitung 13 zu vermeiden bzw. zu mildern, ist an der Druckleitung 13 ein hydropneumatischer Druckspeicher 17 angeordnet, welcher im wesentlichen aus einem Hohlraum besteht, der durch eine Membran in einen mit der Druckleitung 13 verbundenen Raumteil für Hydraulikmedium und einen weiteren Raumteil für pneumatisches Medium unterteilt ist.

Wird das Proportionalventil 12 aus der dargestellten Absperrlage in der einen oder anderen Richtung verstellt, so wird jeweils eine der Kammern 7 und 8 mit der Druckleitung 13 und die jeweils andere der Kammern 7 und 8 mit der zum Reservoir 15 führenden Leitung 18 verbunden. Entsprechend dem jeweils eingestellten Drosselwiderstand der Proportionalventilanordnung 12 wird dann von der Pumpe 14 eine mehr oder weniger starke Strömung hydraulischen Mediums erzeugt, wobei der einen Kammer 7 oder 8 Medium zugeführt und aus der anderen Kammer 8 oder 7 hydraulisches Medium abgeführt wird. Je nach zwischen Rad 2 und Aufbau 1 wirksamen Kräften wird dabei der Kolben 5 mehr oder weniger weit verschoben. Bei größeren, der jeweiligen Strömung entgegenwirkenden Kräften kann der Kolben 5 auch stehenbleiben bzw. sogar entgegen der Strömungsrichtung bewegt werden, während hydraulisches Medium die Drosselleitungen 9 des Kolbens 5 durchsetzt.

Durch die mittels der Pumpe 14 und der Proportionalventilanordnung 12 erzeugbare Strömung des hydraulischen Mediums können also auf den Kolben 5 wirkende Zusatzkräfte erzeugt werden, so daß das Federungsverhalten des Abstützaggregates innerhalb eines weiten Bereiches verändert werden kann.

Die Steuerung des Proportionalventiles 12 erfolgt mittels einer nicht dargestellten Regelvorrichtung, die eingangsseitig mit nicht dargestellten Weggebern verbunden ist, deren Signale die jeweilige Hubstellung des

Rades 2 relativ zum Aufbau 1 wiedergeben. Zusätzlich oder alternativ können auch Kraftmesser angeordnet sein, welche die zwischen Aufbau 1 und Rad 2 wirkenden Abstützkräfte messen, beispielsweise im Bereich der Verbindung zwischen Aufbau 1 und dem Zylinder des Kolben-Zylinder-Aggregates 4.

Sowohl der Weggeber als auch der Kraftmesser können in das Kolben-Zylinder-Aggregat 4 integriert sein.

Die Regelvorrichtung besitzt eine Prüfschaltung, welche die Regelvorrichtung ständig auf fehlerfreies Arbeiten überprüft.

Im Falle einer Fehlererkennung wird das Proportionalventil 12 sofort in die dargestellte Absperrlage gebracht. Damit arbeitet dann das Kolben-Zylinder-Aggregat 3 als herkömmlicher Stoßdämpfer.

Bei fehlerfreiem Arbeiten wirkt die Regelvorrichtung insbesondere Nick- und Wankbewegungen des Fahrzeugaufbaus entgegen, indem durch entsprechende Verstellung der Proportionalventile 12 Zusatzkräfte erzeugt werden, welche den Nick- bzw. Wankbewegungen entgegenwirken.

Abweichend von der in Fig. 1 dargestellten Anordnung kann die Kolbenstange 6 auch einseitig, d.h. radseitig, am Kolben 5 angeordnet sein. Da bei dieser Anordnung der Kolben 5 als Differentialkolben wirkt und sich das Gesamtvolumen der Kammern 7 und 8 bei Verschiebung des Kolbens 5 ändert, muß eine der Kammern 7 oder 8, vorzugsweise die im Querschnitt größere Kammer 7, mit einem Druckspeicher — ähnlich dem Druckspeicher 17 an der Druckleitung 13 — verbunden sein. Dieser Druckspeicher nimmt bei Einfederungshüben (dabei bewegt sich der Kolben 5 in Fig. 1 nach oben) aus den Kammern 7 und 8 verdrängtes hydraulisches Medium auf. Bei Ausfederungshüben (dabei bewegt sich der Kolben 5 in Fig. 1 nach unten) führt dieser Druckspeicher hydraulisches Medium in die Kammern 7 und 8 nach.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist anstelle eines mechanischen Federes Elementes (Schraubenfeder 3 in Fig. 1) eine hydropneumatische Federung vorgesehen.

Dazu besitzt das Kolben-Zylinder-Aggregat 4 eine dritte Kammer 19, in die das Ende des die Kammer 7 durchsetzenden Teiles der Kolbenstange 6 nach Art eines Kolbens bzw. Plungers hineinragt. Die Kammer 19 ist mit einem hydropneumatischen Federspeicher 20 verbunden.

Beim Einfedern des Rades 2 relativ zum Aufbau 1 wird also das obere Ende der Kolbenstange 6 zunehmend in die Kammer 19 geschoben, so daß aus derselben hydraulisches Medium in den Federspeicher 20 verdrängt wird, wobei der Druck des pneumatischen Mediums im hydropneumatischen Federspeicher 20 entsprechend ansteigt, da das pneumatische Medium bei Einfederungshüben des Rades 2 komprimiert wird. Bei Ausfederungshüben des Rades 2 wird dann aus dem Federspeicher 20 hydraulisches Medium in die Kammer 19 nachgeführt.

Die Kammer 19 sowie der Federspeicher 20 können über ein Steuerventil 21 mit der Druckseite der Pumpe 14 oder mit dem Reservoir 15 verbunden werden, um zusätzliches hydraulisches Medium zur Kammer 19 sowie zum Federspeicher 20 zuzuführen bzw. aus der Kammer 19 bzw. dem Federspeicher 20 hydraulisches Medium abzuführen. Durch die Zuführung von hydraulischem Medium kann der Bodenabstand des Aufbaus vergrößert werden, während durch Abführen des hydraulischen Mediums der Bodenabstand vermindert

wird. Solange der mittlere Bodenabstand innerhalb eines gewünschten Bereiches liegt, nimmt das Steuerventil 21 die dargestellte Schließlage ein.

Im übrigen entspricht die in Fig. 2 dargestellte Anordnung der Bauform nach Fig. 1.

Bei beiden in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen sind die Drosselleitungen 9 im Kolben 5 angeordnet. Statt dessen ist es auch möglich, diese Drosselleitungen 9 außen am Zylinder des Kolben-Zylinder-Aggregates 4 zwischen den Kammern 7 und 8 nach Art von Bypaßleitungen anzuordnen.

#### Patentansprüche

1. Rad- bzw. Achsabstützaggregat für Kraftfahrzeuge mit einer passiven Federanordnung sowie einem dazu parallelgeschalteten, doppeltwirkenden, hydraulischen Kolben-Zylinder-Aggregat, dessen Kolben zwei miteinander über eine Drosselanordnung verbundene Kammern voneinander trennt und bei Federungshüben des Rades bzw. der Achse relativ zum Fahrzeugaufbau unter Verkleinerung des Volumens einer Kammer und Vergrößerung des Volumens der jeweils anderen Kammer verschoben wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils einer der Kammern (7, 8) von außen Hydraulikmedium gesteuert zuführbar und gleichzeitig aus der jeweils anderen Kammer (8, 7) Hydraulikmedium gesteuert abführbar ist.
2. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine hydraulische Druckquelle bzw. eine hydraulische Pumpe (14) sowie eine umschaltbare Drossel- bzw. Proportionalventilanordnung (12), welche es gestattet, jeweils eine der Kammern (7, 8) mit der Druckquelle bzw. der Druckseite der hydraulischen Pumpe (14) und gleichzeitig die jeweils andere Kammer (8, 7) mit einem hydraulischen Reservoir (15) bzw. der Saugseite (16) der hydraulischen Pumpe (14) zu verbinden bzw. beide Kammern (7, 8) nach außen abzuschließen.
3. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (5) gleichflächig ist.
4. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (5) als Differentialkolben ausgebildet ist.
5. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kammer (7), insbesondere die sich beim Einfederungshub des zugeordneten Rades (2) verkleinernde Kammer (7), mit einem Federspeicher bzw. einem pneumatischen Druckspeicher kombiniert oder verbunden ist.
6. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kolben-Zylinder-Aggregat (4) mit einer mechanischen Federung, insbesondere mit Stahlfeder Elementen (Schraubenfeder 3), kombiniert ist.
7. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Kolben-Zylinder-Aggregat (4) mit einer hydropneumatischen Federung (19, 20) kombiniert ist.
8. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Kolben-Zylinder-Aggregat (4) eine dritte Kammer (19) besitzt, in der ein Kolben arbeitet, der

gleichachsig zu dem die beiden anderen Kammern (7, 8) voneinander trennenden Kolben (5) angeordnet und mit demselben über eine Stange verbunden ist, und daß mit der dritten Kammer (19) ein pneumatischer bzw. hydropneumatischer Federspeicher (20) verbunden bzw. kombiniert ist. 5

9. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Drossel- bzw. Proportionalventilanordnung (12) bei einer Fehlfunktion einer diese Ventilanordnung (12) steuernden Regelvorrichtung in ihren die Kammern (7, 8) absperrenden Zustand fällt. 10

10. Rad- bzw. Achsabstützaggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Drosselanordnung (Drosselleitungen 9) steuerbar 15 ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3841771

1 / 1

14\*

9. Drosselleitungen  
 (durchsetzen d.  
 Kolben)

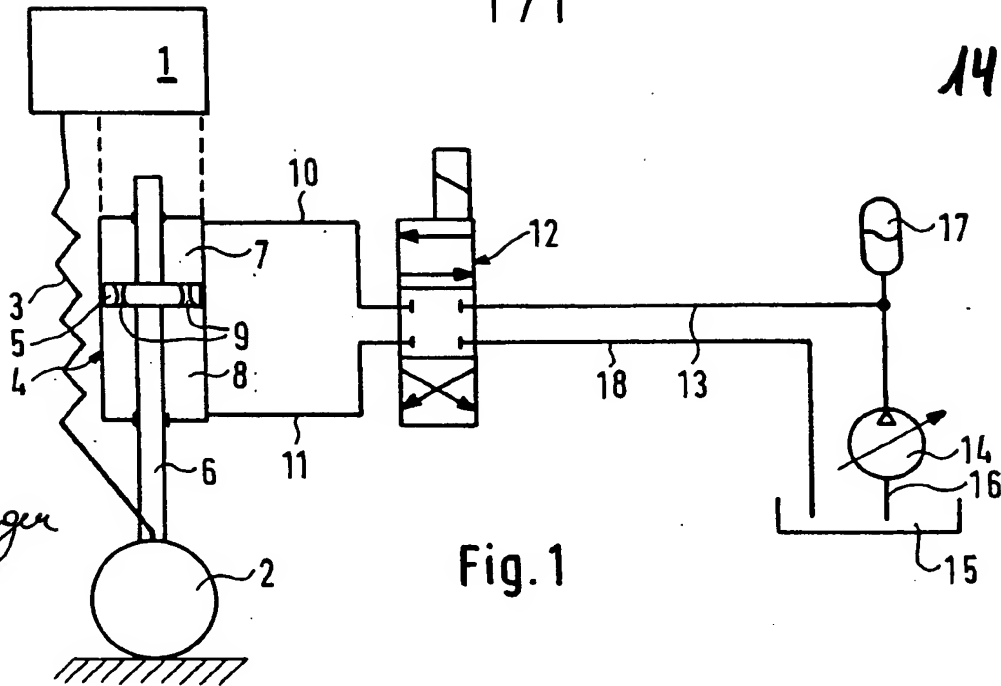


Fig. 1

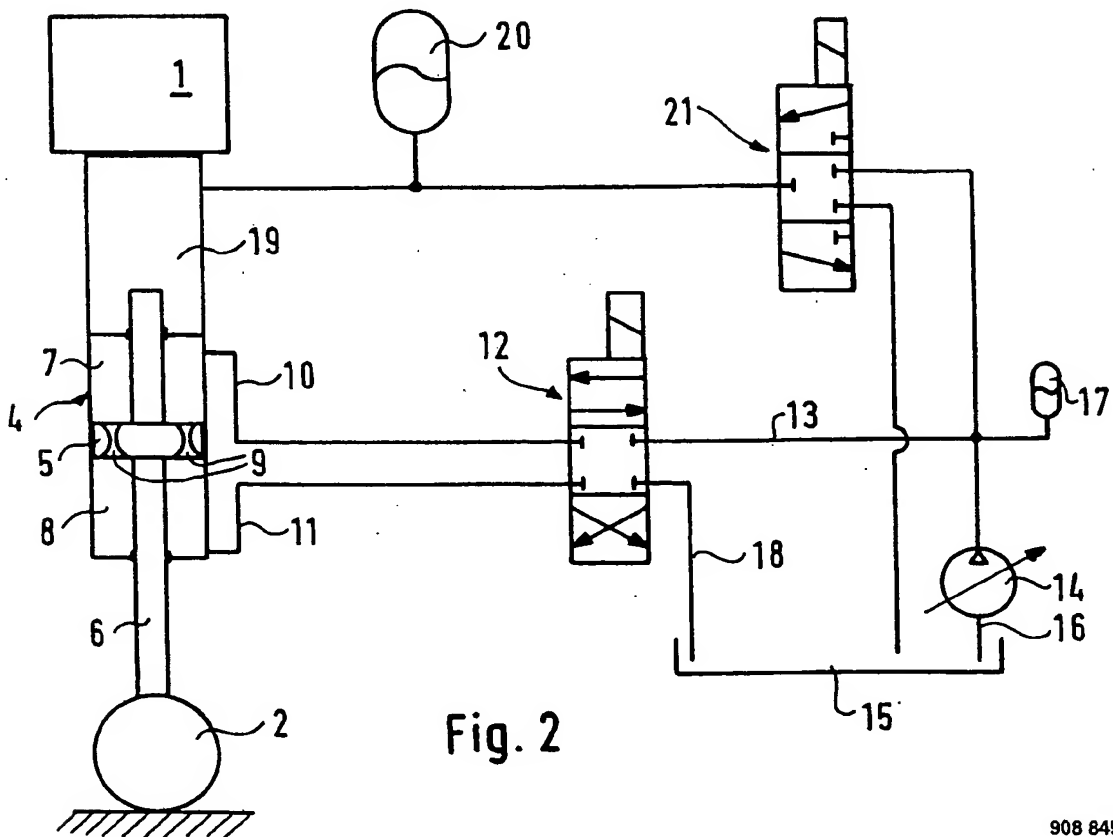


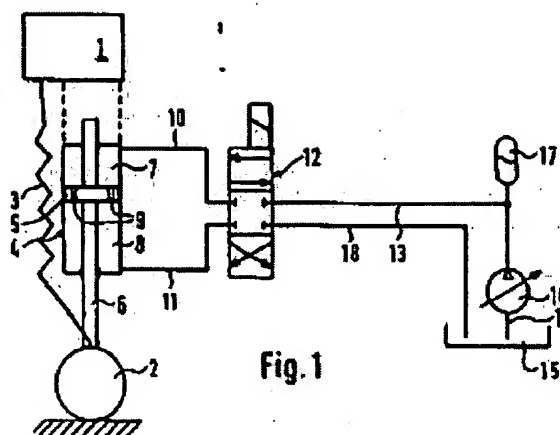
Fig. 2

**Wheel and axle support assembly****BEST AVAILABLE COPY****Publication number:** DE3841771**Publication date:** 1989-11-09**Inventor:** GALL HEINZ DIPL ING (DE)**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)**Classification:****- International:** B60G3/01; B60G17/015; B60G3/00; B60G17/015;  
(IPC1-7): B60G17/00**- european:** B60G3/01; B60G17/015B**Application number:** DE19883841771 19881212**Priority number(s):** DE19883841771 19881212

Report a data error here

**Abstract of DE3841771**

The wheel and axle support assembly has a passive suspension (for example coil spring 3) and a double-acting, hydraulic piston-cylinder unit (4) connected parallel thereto, the chambers (7, 8) of which are connected to one another by way of restrictor lines (9). The unit (4) accordingly functions as shock absorber. For generating additional forces in the compression or rebound direction of the wheel (2) relative to the body (1), hydraulic medium can be fed by means of a hydraulic pressure source (pump 14) into either chamber (7 or 8), whilst hydraulic medium is simultaneously discharged from the other chamber (8 or 7) respectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**